



# KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:A

(11) Publication No. 1020030032780 (43) Publication Date. 20030426

(21) Application No. 1020010064966 (22) Application Date. 20011020

(51) IPC Code:

H04B 1/69

(71) Applicant:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

(72) Inventor:

CHOI, SEONG HO

KIM, SEONG HUN

KWAK, YONG JUN

LEE, HYEON U

PARK, JUN GU

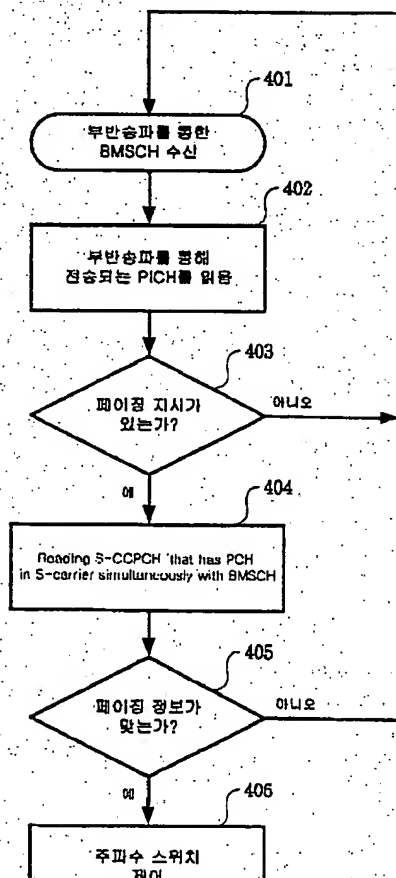
SEO, MYEONG SUK

(30) Priority:

(54) Title of Invention

PAGING METHOD AND APPARATUS ADOPTABLE IN USING ADDITIONAL CARRIER IN MULTIMEDIA BROADCASTING AND MULTICASTING METHOD OF ASYNCHRONOUS CDMA COMMUNICATION SYSTEM

Representative drawing



(57) Abstract:

PURPOSE: A paging method and apparatus adoptable in using an additional carrier in multimedia broadcasting and multicasting method of an asynchronous CDMA communication system are provided to allow compatibility between different services by giving a suitable paging method to a terminal provided with an MBMS(Multimedia Broadcasting and Multicasting Service) by using a sub-carrier and receiving a paging for a different service transferred as a main carrier.

CONSTITUTION: A UE(User Equipment) receives a BMSCH

(Broadcasting Multicasting Shared Channel) from a base station by using a secondary carrier(401). The UE receives a PICH(Paging Indicator Channel) transmitted through the secondary carrier periodically while receiving the BMSCH and reads the PICH to check a paging indicator(402). The UE judges whether a paging has been instructed from the paging indicator(403). If there is a paging instruction, the UE receives an S-CCPCH(Secondary Common Control Physical Channel) through the secondary carrier together with the BMSCH and reads a PCH, a transport channel contained in the S-CCPCH(404). The UE checks whether the paging information provided by the PCH has been assigned to the UE(405). If the paging information has been assigned to the UE itself, the UE controls a frequency switch to set a path for receiving radio channels transmitted from the base station by using a primary carrier(406). The UE receives a target channel among radio channels transmitted from the base station by using the primary carrier(407).

© KIPO 2003

if display of image is failed, press (F5)

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> (11) 공개번호 특2003-0032780  
H04B 1/69 (43) 공개일자 2003년04월26일

(21) 출원번호 10-2001-0064966  
(22) 출원일자 2001년10월20일  
(71) 출원인 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416번지  
(72) 발명자 곽용준  
경기도용인시수지읍죽전리339대진1차아파트101동1601호  
이현우  
경기도수원시권선구권선동벽산아파트806동901호  
서명숙  
경기도수원시권선구권선동성지아파트106동106호  
박준구  
서울특별시서초구방배3동삼익아파트3동910호  
최성호  
경기도성남시분당구정자동노티마을306동302호  
김성훈  
서울특별시동작구사당1동1051-47  
(74) 대리인 이건주

심사청구 : 있음

(54) 비동기 부호분할다중접속 통신시스템의 멀티미디어브로드캐스팅, 멀티캐스팅 방식에 있어서 추가적인반송파의 사용시에 적용 가능한 페이징 방법 및 장치

요약

본 발명은 비동기 부호 분할 다중 접속 통신 시스템에서 멀티미디어 브로드캐스팅, 멀티캐스팅 방식에 있어서 추가적인 반송파의 사용시에 적용 가능한 새로운 페이징 방법 및 장치를 제안한다.

대표도

도2

색인어

WCDMA, MBMS, Paging, BMSCH

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 비동기 부호 분할 다중 접속 통신 시스템에서 MBMS 서비스를 제공하기 위한 두개의 반송파를 사용하는 시스템 구조

도 2는 BMSCH가 실려서 전송되는 PBMSCH의 구조를 도시한 도면

도 3은 PICH의 기본 구조를 도시한 도면

도 4는 실시 예 1의 수행 과정을 도시한 도면

도 5는 실시 예 2의 수행 과정을 도시한 도면

도 6는 실시 예 3의 수행 과정을 도시한 도면

도 7과 도 8은 BMSCH를 제공하는 송신기의 구조를 도시한 도면.

도 9는 도7 및 도 8의 PICH 생성부의 상세 구성을 보이고 있는 도면.

도 10은 도 7과 도 8의 PCH 생성부의 상세 구성을 보이고 있는 도면.

도 11은 BMSCH를 제공받는 수신기의 구조를 도시한 도면.

도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 제2반송파를 이용하여 MBMS를 서비스를 시작함에 있어 RNC(Radio Network Controller)와 UE(User Equipment, 단말)간의 신호 처리 흐름을 보이고 있는 도면.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 부호 분할 다중 접속 이동 통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 반송파를 이용한 멀티캐스팅 물리 방송 공통 채널의 전송장치 및 방법에 관한 것이다.

일반적으로 부호분할다중접속(CDMA: Code Division Multiple Access, 이하 'CDMA'라 칭하기로 한다) 이동통신시스템에는 여러 가지 형태의 물리채널(Physical Channel)들이 존재한다. 상기 물리채널은 하나의 기지국이 서비스하는 셀 내 다수의 사용자 단말(UE: User Equipment)들이 공유하는 공통채널(Common Channel)과, 상기 셀 내의 다수 UE들 중 특정 UE만이 사용할 수 있도록 상기 기지국이 할당하는 전용채널(Dedicated Channel)로 이루어진다. 종래 CDMA 이동통신시스템에서 사용하는 상기 공통채널로는 공통 파일럿채널(Common Pilot Channel, 이하 'CPICH'라 칭한다.), 제1공통제어물리채널(Primary Common Control Physical Channel, 이하 'P-CCPCH'라 칭한다.), 제2공통제어물리채널(Secondary Common Control Physical Channel, 이하 'S-CCPCH'라 칭한다.), 페이지징 지시채널(Paging Indicator Channel, 이하 'PICH'라 칭한다.) 등이 사용될 수 있다. 상기 전용채널로는 전용물리채널(Dedicated Physical Channel, 이하 'DPCH'라 칭한다.) 등이 포함되어 있다.

또한, 상기 CDMA 이동통신시스템에는 다수의 UE들로 정보들을 방송(broadcasting)하는 형태의 방송채널들이 존재한다. 그리고 상기 CDMA 이동통신시스템, 일 예로 Release 99 이동통신시스템에서는 상기 방송채널의 종류가 그 용도에 따라 다수 개 존재한다. 상기 방송채널의 종류로는 방송채널(BCH: Broadcasting Channel, 이하 'BCH'라 칭함)과, 순방향 액세스 채널(FACH: Forward Access Channel, 이하 'FACH'라 칭함) 등이 있다. 상기 BCH는 UE들이 셀(cell) 액세스(access)에 필요한 기지국(Node B, 이하 'Node B'라 칭함) 시스템 정보(SI: System Information)를 방송하는 채널이며, 상기 FACH는 상기 BCH의 방송 용도와 동일한 용도뿐만 아니라 해당 UE에서 상기 전용채널을 할당하는 제어 정보 및 방송 메시지를 방송하는 채널이다. 상기에서 설명한 바와 같이 상기 방송채널들의 용도는 일반적으로 UE들에게 공통으로 적용되는 공통제어정보 및 해당 UE에서 한정되는 제어정보를 전달하는 데에 중점이 있었다. 그렇기 때문에 사용자 데이터(user data) 전송은 극히 제한적으로 이루어지고 있다.

특히, 오늘날 통신산업의 발달로 인해 CDMA 이동통신시스템에서 제공하는 서비스는 음성 서비스뿐만 아니라 패킷 데이터, 서킷 데이터 등과 같은 큰 용량의 데이터를 전송하는 멀티캐스팅 멀티미디어 통신으로 발전해 나가고 있다. 따라서, 상기 멀티캐스팅 멀티미디어 통신을 지원하기 위한 많은 어플리케이션(application)들이 제안되고 있다. 이런 멀티캐스팅 멀티미디어 통신을 지원하기 위한 어플리케이션들에서 특히 멀티캐스팅 멀티미디어 방송 서비스(MBMS: Multimedia Broadcasting Multicasting Service, 이하 'MBMS'라 칭하기로 한다)가 차세대 이동통신 서비스로서 이슈가 되고 있다. 상기 MBMS는 음성 데이터와 영상 데이터를 동시에 제공하는 서비스로서, 대량의 전송 자원을 요구하며, 한 Node B내에서 동시에 다량의 서비스가 전개될 가능성이 있다는 측면에서, 상기 MBMS는 방송채널을 통해서 서비스된다. 기존에도 역시 멀티캐스팅 방송 제어(Broadcasting multicasting control, 이하 'BMC'라 칭한다.) 방법이 있어서 하나의 채널을 공유하는 기술이 사용되고 있다. 하지만, 상기 BMC는 문자 방송과 같은 적은 데이터 용의 시간적인 지연의 제약이 없는 간단한 방법이었다. 반면, 상기 MBMS는 데이터 용이 상기 BMC에 비해 굉장히 높고, 시간적인 지연에 민감하기 때문에 상기 BMC와는 다른 구조로 서비스되어야 한다.

한편, 상기 이동통신시스템은 소정의 신호를 무선채널을 통해 전송하고자 하는 경우 외부 잡음으로부터의 전송 특성을 향상시키기 위해 상기 전송하고자 하는 소정의 신호보다 높은 주파수를 가지는 반송파로 변조하여 전송하는 것이 일반적이다. 따라서, 종래 CDMA 이동통신시스템에서도 하나의 기지국에서 사용되는 상기 물리채널들을 하나의 반송파를 통해 전송하게 된다. 즉, 공통채널과 전용채널 등의 모든 물리채널을 하나의 반송파에 의해 전송한다. 하지만, 이는 종래 CDMA 이동통신시스템에서 제공하는 서비스만으로도 리소스가 충분하지 않은 것이 사실이며, 더구나 상기 MBMS와 같은 높은 데이터 용의 서비스를 현재의 반송파에 첨가하는 방안은 많은 제약 조건을 줄 수밖에 없게 된다. 즉, 상기 MBMS 등과 같은 차세대 이동통신 서비스가 상기 리소스를 더욱 부족하게 만드는 원인으로 작용할 것임은 자명하다.

따라서, 많은 량의 리소스를 요구하는 상기 차세대 이동통신 서비스를 지원하기 위해서는 부족해 질 수 있는 리소스에 대한 대안과 그 해결 방안이 제안되어야 할 것이며, 현재 이러한 기술에 대한 연구가 지속적으로 이루어지고 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 멀티

캐스팅 멀티미디어 방송 서비스를 위해 별도의 반송파를 사용하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

본 발명의 다른 목적은 부호분할다중접속 이동통신시스템의 기지국과 단말기간에 복수의 반송파들을 통해 무선 통신을 수행하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 복수의 반송파들을 통해 서로 다른 서비스들이 이루어지는 경우 상기 반송파들을 스위칭 하여 스위칭 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 하나 이상의 반송파를 기지국과 단말기가 기존 서비스 방법 및 구조의 수정 없이 송/수신하기 위한 구체적인 시스템 구조를 제공함에 있다.

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제1견지에 있어, 본 발명은 기지국내의 이동 단말기들 각각에 대응한 페이징 지시자들을 전송하는 페이징 지시자 채널과, 상기 기지국내의 이동 단말기들 각각에 대응한 페이징 정보들을 전송하는 페이징 채널을 포함하는 제2공통제어물리채널을 제1반송파에 의해 변조하여 전송하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 이동 단말기가 멀티캐스팅 멀티미디어 방송 서비스를 수행하는 중 기지국으로부터의 호출을 수신하는 방법에서, 상기 기지국으로부터 상기 제1반송파와 상이한 주파수를 가지는 제2반송파를 이용하여 전송되는 상기 멀티캐스팅 멀티미디어 방송 서비스에 따른 데이터를 수신하고, 이와 함께 상기 페이징 지시자 채널을 주기적으로 확인하는 과정과, 상기 확인에 의해 페이징 지시가 있으면 상기 제1반송파를 사용하여 상기 기지국으로부터 전송되는 페이징 채널을 검사하여 자신을 호출하는 페이징 정보가 맞는지 판단하는 과정과, 상기 페이징 정보가 맞다고 판단하면 주파수 스위칭을 수행하여 상기 제1반송파를 이용하여 상기 기지국으로부터 전송되는 목표 채널을 수신하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제2견지에 있어, 본 발명은 기지국내의 이동 단말기들 각각에 대응한 페이징 지시자들을 전송하는 페이징 지시자 채널과, 상기 기지국내의 이동 단말기들 각각에 대응한 페이징 정보들을 전송하는 페이징 채널을 포함하는 제2공통제어물리채널을 제1반송파에 의해 변조하여 전송하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 이동 단말기가 멀티캐스팅 멀티미디어 방송 서비스를 수행하는 중 기지국으로부터의 호출을 수신하는 방법에서, 상기 기지국으로부터 상기 제1반송파와 상이한 주파수를 가지는 제2반송파를 이용하여 전송되는 상기 멀티캐스팅 멀티미디어 방송 서비스에 따른 데이터를 수신하고, 이와 함께 상기 페이징 지시자 채널을 주기적으로 확인하는 과정과, 상기 확인에 의해 페이징 지시가 있으면 주파수 스위칭을 수행하여 상기 제1반송파를 사용하여 상기 기지국으로부터 전송되는 상기 페이징 채널을 검사하여 자신을 호출하는 페이징 정보가 맞는지 판단하는 과정과, 상기 페이징 정보가 맞다고 판단하면 상기 제1반송파를 이용하여 상기 기지국으로부터 전송되는 목표 채널을 수신하는 과정과, 상기 페이징 정보가 맞지 않다고 판단하면 상기 제2반송파를 사용한 상기 멀티캐스팅 멀티미디어 방송 서비스에 따른 데이터를 수신하기 위해 상기 주파수 스위칭을 수행하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제3견지에 있어, 본 발명은 기지국내의 이동 단말기들 각각에 대응한 페이징 지시자들을 전송하는 페이징 지시자 채널과, 상기 기지국내의 이동 단말기들 각각에 대응한 페이징 정보들을 전송하는 페이징 채널을 포함하는 제2공통제어물리채널을 제1반송파에 의해 변조하여 전송하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 기지국에서 상기 이동 단말기들에게 멀티캐스팅 멀티미디어 방송 서비스를 제공하는 중 특정 이동 단말기를 호출을 수신하는 방법에서, 상기 제1반송파와 상이한 주파수를 가지는 제2반송파를 이용하여 상기 멀티캐스팅 멀티미디어 방송 서비스에 따른 데이터를 전송하는 과정과, 상기 이동 단말기들 중 상기 특정 이동 단말기에 대한 호출 요청이 발생하면 상기 제2반송파를 사용하여 전송되는 페이징 지시자 채널의 페이징 지시자 비트들 중 상기 특정 이동 단말기에 대응하는 비트를 페이징 지시로 설정하여 전송하는 과정과, 상기 이동 단말기들 중 상기 특정 이동 단말기에 대한 호출 요청이 발생하면 상기 제2반송파를 사용하여 전송되는 페이징 채널에 상기 특정 이동 단말기에 대응하여 페이징 정보를 설정하여 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

#### 발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

후술될 본 발명에 대한 상세한 설명에서는 CDMA 이동통신시스템에서 MBMS의 제공을 배경으로 하고 있다. 상기 MBMS는 CDMA 이동통신시스템을 통하여 멀티미디어 서비스를 모든 단말들에게 하나의 채널을 통해 방송하는 방법이라고 할 수 있다. 따라서, 상기 MBMS는 복수의 단말들이 하나의 채널을 공유하여 멀티미디어 서비스에 따른 데이터를 수신할 수 있게 함으로써 채널의 효율을 극대화할 수 있을 것이다. 또한, 효율적인 자원의 사용으로 멀티미디어 서비스를 가능하게 하며, 과금에 있어서도 적은 요금으로 질 높은 서비스를 할 수 있도록 한다.

본 발명은 광대역 부호 분할 다중접속 통신시스템에서 브로드캐스팅, 멀티캐스팅 공유 채널(Broadcasting and Multicasting Shared Channel: 이하 'BMSCH'라 칭한다.)을 추가적인 부 반송파(secondary carrier)를 이용하여 전송하는 경우 새로운 페이징 방법을 적용하여 하나의 반송파만을 수신할 수 있는 단말이 기존 서비스를 위한 주 반송파와 멀티미디어 브로드캐스팅, 멀티캐스팅 서비스(Multimedia Broadcasting and Multicasting service: 이하 'MBMS'라 칭한다.)를 위한 부 반송파 사이를 오고 갈 수 있는 방법을 제시한다.

본 발명은 광대역 부호 분할 다중 접속 통신시스템에서 MBMS의 제공을 배경으로 하고 있다. 상기의 MBMS는 WCDMA 시스템을 통하여 멀티미디어 서비스를 모든 단말에게 방송하거나, 가입자 단말들에게 하나의 채널로 제공하는 방법이라고 할 수 있다. 상기 방법은 하나의 채널을 하나 이상의 단말들이 공유하여 수신할 수 있게 함으로써 채널의 효율을 극대화하고, 효율적인 리소스 사용으로 멀티미디어 서비스를 가능하게 하며, 과금에 있어서도 적은 요금으로 질 높은 서비스를 할 수 있음을 특징으로 하고 있다.

도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 복수의 반송파들을 통해 멀티캐

스팅 멀티미디어 방송서비스(Multimedia Broadcasting and Multicasting service, 이하 'MBMS'라 칭함)를 제공하기 위한 전체적인 개념을 보이고 있는 도면이다.

상기 도 1을 참조하면, 기지국(101)은 제1반송파( $f_1$ )(102)를 사용하여 통상적인 공용채널을 전송하며, 제2반송파( $f_2$ )(103)를 사용하여 본 발명에서 제안하고자 하는 MBMS를 지원한다. 102는 기존의 공용 채널과 전용 채널이 합해져서 송신되는 반송파로  $f_1$ 이라 표시한다. 반면 도 1의 103은 MBMS를 위한 채널들이 송신되는 반송파로  $f_2$ 라 표시한다. 상기  $f_1$ 에서는 기존 시스템에서 사용하는 공용채널인 공용 파일럿 채널(Common Pilot Channel: 이하 'CPICH'라 칭한다.), 정 공용 제어 물리 채널(Primary Common Control Physical Channel: 이하 'P-CCPCH'라 칭한다.), 부 공용 제어 물리 채널(Secondary Common Control Physical Channel: 이하 'S-CCPCH'라 칭한다.), 페이징 지시 채널(Paging Indicator Channel: 이하 'PICH'라 칭한다.) 등이 사용될 수 있으며, 또한 상기 기지국이 서비스 하는 셀에 포함된 각 단말과의 전용채널인 전용 물리 채널(Dedicated Physical Channel: 이하 'DPCH'라 칭한다.)등이 포함되어 있다. 그리고 상기  $f_2$ 에는 MBMS를 위한 물리 채널인 물리 브로드캐스팅 공유 채널(Physical Broadcasting Multicasting Shared Channel: 이하 'PBMSCH'라 칭한다.)이 전송되게 되는데 반송파가 달라지게 되는 경우 위상에 대한 차이가 달라지므로  $f_2$ 에도 역시 부 CPICH가 포함되어야 한다. 상기 PBMSCH는 도 2와 같은 형식으로 구조화될 수 있다. 상기 도 2의 201이 하나의 라디오 프레임에서의 PBMSCH를 나타내고 있다. 한 프레임의 PBMSCH는 15개의 슬롯으로 나뉘어 지므로 하나의 슬롯은 202에서 보이는 바와 같은 구조를 취하게 된다. 202에서 볼 수 있듯이 하나의 슬롯은 모두 데이터로만 구성되며 상기 데이터 부분에 다중화된 BMSCH가 위치하게 되는 것이다. BMSCH로 전송되는 서비스의 비트율에 따라 스프레딩 팩터(Spreading Factor: 이하 'SF'라 칭한다.)가 변하게 되고 따라서 PBMSCH의 슬롯당 비트수가 정해지게 된다.

본 발명은 상기에서 설명한 MBMS 서비스 구조에서 기존에 존재하는 서비스들과의 호환을 고려한 BMSCH 전송 방법을 제안한다. 상기 도 1에서 보이는 바와 같이 105의 단말은 동시간에 하나의 반송파만을 수신할 수 있는데 반해 기존에 서비스되는 채널들은  $f_1$ 에 포함되어 전송되고 있고 추가적으로  $f_2$ 를 추가하여 새로운 서비스인 MBMS의 채널 PBMSCH가 전송된다고 하는 경우 두개의 반송파에 대한 수신에 변화에 따라 도 1의 104에서 보이는 것과 같은 주파수 스위칭 과정이 일어나게 된다. 따라서 단말은 수신되는 서비스에 따라 두개의 반송파를 적당하게 스위칭하여 기존의 서비스에 새로운 영향을 주지 않는 범위 내에서 새로운 서비스인 MBMS를 제공받을 수 있어야 한다. 본 발명이 상기 추가적인 반송파를 사용함으로써 비롯되는 주파수 스위칭 과정에 대한 방법을 제안하여 안정적인 MBMS 서비스의 제공을 구현한다.

본 발명의 실시 예에 따라 주파수 스위칭이 요구되는 경우는 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 그 첫 번째로 제1반송파를 통해 우선신호를 수신하던 UE가 MBMS를 제공받기 위해 제2반송파를 통해 우선신호의 수신에 요구되는 경우이다. 그 둘 번째로는 MBMS를 제공받기 위해 제2반송파를 통해 우선신호를 수신하던 단말이 상기 MBMS를 마치거나, 전송되는 새로운 음성 콜, 또는 새로운 서비스를 받기 위해 제1반송파를 통해 우선신호의 수신에 요구되는 경우이다.

상기 첫 번째 경우는 제1반송파를 수신할 때 다른 서비스의 수신에 없는 경우 새로운 서비스의 초기 세팅을 통해 제2반송파로 스위칭 하는 과정으로 큰 어려움이 없다. 상기 두 번째 경우에서도 UE가 현재 서비스되고 있는 MBMS를 의도적으로 중지하는 경우는 제2반송파에서 제1반송파로 전환하면 되므로 문제가 되지 않는다. 하지만 상기 두 번째의 경우에서 상기 UE가 상기 제2반송파를 통해 상기 MBMS를 현재 서비스되고 있는 중에 기지국으로부터 음성 콜(call) 등과 같이 상기 제1반송파를 통한 서비스의 요청이 이루어질 때에는 상기 제2반송파를 통해 상기 기지국으로부터의 페이징 신호를 수신할 수 있어야 한다. 즉, 상기 제2반송파를 통한 서비스가 이루어지고 있는 상태에서 상기 제1반송파를 통한 서비스가 요구되면 상기 기지국은 페이징 신호를 보내 UE가 상기 제1반송파를 통한 서비스를 받아야 함을 알려 주어야 한다. 따라서, 제2반송파를 수신하는 UE 역시도 페이징 관련 정보를 수신해야 한다.

상기에서 언급한 페이징 과정은 하나의 반송파(제1반송파)만을 사용하는 경우 하기와 같은 방식으로 수행된다.

UE는 주기적으로 기지국으로부터 전송되는 PICH를 수신하게 되고, 상기 PICH를 통해 자신에게 페이징 채널(Paging Channel, 이하 'PCH'라 칭함.)이 전송될지를 판단한다. 상기 PICH에 대한 정보는 BCH의 시스템 정보 블록(System Information Block, 이하 'SIB'라 칭함) 5번에 포함되어 있다. 따라서, 상기 UE는 상기 BCH를 확인함으로써 상기 PICH 정보를 얻을 수 있어 상기 PICH를 수신할 수 있게 된다.

상기 PICH 구조는 도 3에서 보이는 바와 같은 물리 채널 구조를 갖는다.

상기 도 3을 참조하면, 하나의 라디오 프레임(303)은 300개의 영역( $b_0$  내지  $b_{299}$ )들로 이루어진 10ms의 길이를 가진다. 상기 하나의 라디오 프레임(303)은 288 비트들(bits)의 페이징 지시자(PICH)가 기록되는 영역( $b_0$  내지  $b_{287}$ )(301)과, 현재는 사용하고 있지 않으나 12 비트들(bits)로 이루어져 추후 새로운 용도를 사용하기 위한 영역( $b_{288}$  내지  $b_{299}$ )으로 이루어진다.

상기 도 3의 라디오 프레임에서 페이징 지시자가 전송되는 영역(301)에 의한 페이징 과정은 하기

(수학식 1)과 하기

(표 1)을 이용하여 설명할 수 있다.

$$q = \left( PI + \left[ \left( (18 \times (SFN + \lfloor SFN/8 \rfloor + \lfloor SFN/64 \rfloor + \lfloor SFN/512 \rfloor)) \bmod 144 \right) \times \frac{N_p}{144} \right] \right) \bmod N_p$$

상기

(수학적식 1)에서 PI는 상위계층에서 내려오는 파라미터 값고, SFN은 시스템 프레임 넘버(System Frame Number)의 약자로 기지국에서 독자적으로 돌아가고 있는 프레임 타이밍 정보이다. Np는 프레임 당 페이지징 지시자(paging indicator)의 수를 나타낸다. 상기 SFN, 상기 Np, 상기 PI 값들은 모두 임의의 시간에 하나의 UE에 대해 정해지는 값이 되므로 상기

(수학적식 1)에 의해 q값이 결정된다. 그러면 상기 결정된 q값에 의해 상기 기지국에게 할당되는 페이지징 지시자 비트의 위치가 하기

(표 1)에 따라 정하여 진다. 하기

(표 1)은 PICH, b<sub>i</sub>의 페이지징 지시자 P<sub>q</sub>의 매핑을 보이고 있다.

[표 1]

Number of paging indicators per frame (N <sub>p</sub> )	P <sub>q</sub> = 1	P <sub>q</sub> = 0
N <sub>p</sub> = 18	{b <sub>16q</sub> , . . . b <sub>16q+15</sub> } = {-1, -1, . . . , -1}	{b <sub>16q</sub> , . . . b <sub>16q+15</sub> } = {+1, +1, . . . , +1}
N <sub>p</sub> = 36	{b <sub>8q</sub> , . . . b <sub>8q+7</sub> } = {-1, -1, . . . , -1}	{b <sub>8q</sub> , . . . b <sub>8q+7</sub> } = {+1, +1, . . . , +1}
N <sub>p</sub> = 72	{b <sub>4q</sub> , . . . b <sub>4q+3</sub> } = {-1, -1, . . . , -1}	{b <sub>4q</sub> , . . . b <sub>4q+3</sub> } = {+1, +1, . . . , +1}
N <sub>p</sub> = 144	{b <sub>2q</sub> , . . . b <sub>2q+1</sub> } = {-1, -1, . . . , -1}	{b <sub>2q</sub> , . . . b <sub>2q+1</sub> } = {+1, +1, . . . , +1}

상기

(표 1)에 의해 정하여지는 비트들의 값이 -1이면 PCH를 읽어야 하는 것을 지시하는 의미이며, 반대로 상기 비트들의 값이 +1이면 상기 PCH를 읽을 필요가 없다는 것을 지시하는 의미이다. 상기과 같이 하나의 UE에 있어서, 상기 q값에 따라 정해지는 페이지징 지시자의 비트에 따라 PCH가 포함되어 있는 S-CCPCH를 수신하여 읽는 과정이 페이지징 과정의 기본 개념이라고 할 수 있다.

따라서, 상기 그룹핑에 의해 PCH를 읽을지의 여부를 결정하기 때문에 하나 이상의 UE들이 동일한 페이지징 지시자를 사용하는 경우가 생길 수 있다. 이러한 경우에는 UE가 PICH를 수신하고, 페이지징 지시를 받았음에도 불구하고 S-CCPCH를 수신하여 PCH를 읽었을 때 자신에게 전달되는 페이지징이 아닐 수가 있다.

상기의 과정은 종래 하나의 반송파를 이용하여 모든 서비스를 제공하는 경우의 페이지징 과정을 보여주는 것이다. 이에 반한, 본 발명은 두개의 반송파들이 사용되고, UE가 제2반송파에서 BMSCH를 수신하는 경우의 페이지징 과정에 대한 실시 예를 제안한다.

제1실시 예

제1실시 예는 제2반송파를 이용하여 BMSCH를 수신하는 상태에서 페이지징이 가능하도록 하기 위한 첫 번째 방법이다. 보다 구체적으로 상기 첫 번째 방법은 상기 제2반송파를 이용하여 전송되는 PMBSCH, CPICH 이외에 페이지징을 위한 PICH와 S-CCPCH를 추가하는 방법이다. 즉, 상기 제2반송파를 통해 PMBSCH를 수신하는 중에 상기 제2반송파에 존재하는 PICH를 주기적으로 수신하여 페이지징 정보를 검사한다. 만약, 상기 페이지징 정보에 해당하는 상기 PICH가 페이지징 지시를 하면 상기 S-CCPCH를 열어서 PCH를 통해 페이지징 여부를 검사한다.

본 발명의 제1실시 예에 있어 UE가 제2반송파를 통해 BMSCH를 수신하는 중에 PICH와 PCH를 수신하여 제1반송파를 통한 서비스로 전환하는 제어 흐름은 도 4에서 보이고 있는 바와 같다.

상기 도 4를 참조하면, UE는 401단계에서 제2반송파를 사용하여 기지국으로부터 전송되는 BMSCH를 수신한다. 한편, 상기 UE는 402단계에서 상기 BMSCH를 수신하는 중에 주기적으로 상기 제2반송파를 통해 전송되는 PICH를 수신하고, 상기 PICH를 읽어 페이지징 지시자(Paging Indicator)를 확인한다. 상기 UE는 403단계로 진행하여 상기 확인한 페이지징 지시자에 의해 페이지징 지시 여부를 판단한다. 상기 페이지징 지시자에 의한 페이지징 지시 여부 판단은 상기 페이지징 지시자의 값에 의해 이루어진다. 예컨대, 상기 페이지징 지시자가 '-1'의 값을 가지면 페이지징 지시에 해당하며, 그렇지 않고 상기 페이지징 지시자가 '+1'의 값을 가지면 페이지징 지시에 해당하지 않는다. 따라서, 상기 UE는 상기 페이지징 지시가 없으면 상기 401단계로 리턴하여 지속적으로 상기 제2반송파를 통한 상기 BMSCH를 수신한다. 하지만, 상기 UE는 상기 페이지징 지시가 있으면 404단계로 진행하여 상기 BMSCH와 함께 상기 제2반송파를 통해 S-CCPCH를 수신하고, 상기 S-CCPCH에 포함된 전송채널인 PCH를 읽는다. 한편, 상기 UE는 405단계에서 상기 PCH에 의해 제공된 페이지징 정보가 자신에게 할당된 것인지 확인한다. 만약, 상기 PCH에 의해 제공된 페이지징 정보가 자신에게 할당된 것이 아니라고 판단되면 상기 UE는 상기 401단계로 리턴하여 지속적으로 상기 제2반송파를 통한 상기 BMSCH를 수신한다. 하지만, 상기 페이지징 정보가 자신에게 할당된 것이면 406단계로 진행하여 주파수 스위치(104)를 제어하여 제1반송파를 사용하여 상기 기지국으로부터 전송되는 무선채널들을 수신하기 위한 경로를 설정한다. 상기 경로의 설정은 수신 주파수를 제2반송파에서 제1반송파로의 전환을 의미한다. 그 후 상기 UE는 407단계로 진행하여 상기 제1반송파를 사용하여 상기 기지국으로부터 전송되는 무선채널들 중 목표 채널을 수신한다.

상기 도 4를 참조하여 전송한 본 발명의 제1실시 예는 제1반송파에서 전송되는 것과 동일한 PICH와 PCH를 제2반송파를 통해서도 역시 전송함으로써 상기 제2반송파에서 BMSCH를 수신하는 UE가 페이지징 정보를



수신할 수 있도록 하는 방법이다. 하지만, 전술한 제1 실시 예는 동일한 정보를 두개의 반송파들을 통해 동시에 전송하는 방법으로 채널 효율이 떨어지게 되는 문제점이 발생한다. 이러한 문제점을 보완하는 방안으로 제안하고 있는 방법이 후술될 제2 실시 예이다.

#### 제2 실시 예

제2 실시 예는 제2 반송파를 이용하여 BMSCH를 수신하는 상태에서 페이징이 가능하도록 하기 위한 두 번째 방법이다. 보다 구체적으로 상기 두 번째 방법은 상기 제2 반송파를 이용하여 전송되는 PBMSCH, CPICH 이외에 페이징을 위한 PICH를 추가하는 방법이다. 즉, 상기 제2 반송파를 통해 PBMSCH를 수신하는 중에 상기 제2 반송파에 존재하는 PICH를 주기적으로 수신하여 페이징 정보를 검사한다. 만약, 상기 페이징 정보에 해당하는 상기 PICH가 페이징 지시를 하면 상기 PBMSCH의 수신을 잠시 중단하고, 주파수 스위칭을 통해 제1 반송파를 이용하여 수신되는 상기 S-CCPCH를 열어 PCH를 통해 페이징 여부를 검사한다.

본 발명의 제2 실시 예에 있어 UE가 제2 반송파를 통해 BMSCH를 수신하는 중에 PICH를 수신하여 제1 반송파를 통한 PCH를 확인함으로써 상기 제1 반송파를 통한 서비스로 전환하는 제어 흐름은 도 5에서 보이고 있는 바와 같다.

상기 도 5를 참조하면, UE는 501 단계에서 제2 반송파를 사용하여 기지국으로부터 전송되는 BMSCH를 수신한다. 한편, 상기 UE는 502 단계에서 상기 BMSCH를 수신하는 중에 주기적으로 상기 제2 반송파를 통해 전송되는 PICH를 수신하고, 상기 PICH를 읽어 페이징 지시자(Paging Indicator)를 확인한다. 상기 UE는 503 단계로 진행하여 상기 확인한 페이징 지시자에 의해 페이징 지시 여부를 판단한다. 상기 페이징 지시자에 의한 페이징 지시 여부 판단은 상기 페이징 지시자의 값에 의해 이루어진다. 예컨대, 상기 페이징 지시자가 '-1'의 값을 가지면 페이징 지시에 해당하며, 그렇지 않고 상기 페이징 지시자가 '+1'의 값을 가지면 페이징 지시에 해당하지 않는다. 따라서, 상기 UE는 상기 페이징 지시가 없으면 상기 501 단계로 리턴하여 지속적으로 상기 제2 반송파를 통한 상기 BMSCH를 수신한다. 하지만, 상기 UE는 상기 페이징 지시가 있으면 504 단계로 진행하여 주파수 스위치(104)를 제어하여 제1 반송파를 사용하여 상기 기지국으로부터 전송되는 무선채널들을 수신하기 위한 경로를 설정한다. 상기 경로의 설정은 수신 주파수를 제2 반송파에서 제1 반송파로의 전환을 의미한다. 상기 제1 반송파로의 전환이 이루어지면 상기 UE는 505 단계에서 상기 제1 반송파를 통해 S-CCPCH를 수신하고, 상기 S-CCPCH에 포함된 전송채널인 PCH를 읽는다. 한편, 상기 UE는 506 단계에서 상기 PCH에 의해 제공된 페이징 정보가 자신에게 할당된 것인지를 확인한다. 만약, 상기 PCH에 의해 제공된 페이징 정보가 자신에게 할당된 것이 아니라고 판단되면 상기 UE는 상기 507 단계로 진행하여 상기 주파수 스위치(104)를 제어하여 제2 반송파를 사용하여 상기 기지국으로부터 전송되는 BMSCH를 수신하기 위한 경로를 설정한다. 상기 경로의 설정은 변조 주파수를 제1 반송파에서 제2 반송파로의 전환을 의미한다. 하지만, 상기 페이징 정보가 자신에게 할당된 것이면 508 단계로 진행하여 상기 제1 반송파를 사용하여 상기 기지국으로부터 전송되는 무선채널들 중 목표 채널을 수신한다.

상기 도 5를 참조하여 전술한 본 발명의 제2 실시 예는 전술한 제2 실시 예는 PCH가 포함된 S-CCPCH를 제1 반송파를 사용하여 전송함으로써 제1 실시 예에서 문제점으로 지적된 동일한 정보를 두개의 주파수들을 통해 전송함으로써 인화 효율의 감소를 줄일 수 있다. 하지만, 상기 제2 실시 예는 페이징 지시자가 기지국 내에 위치하는 모든 UE들을 대상으로 하여 그룹화되어 있으며, 상기 모든 UE들을 대상으로 하여 그룹화된 상기 페이징 지시자가 UE에게 할당된다. 따라서, 상기 UE는 상기 PICH를 통해 잘못된 페이징을 지시 받는 경우가 발생할 확률이 높는데, 이 경우 상기 제2 실시 예에 의하면 불필요한 두 번의 주파수 스위칭들이 발생한다는 문제점이 있다. 그 이유는 상기 제2 실시 예에서는 PICH에 의해 페이징 지시가 있으면 주파수 스위칭을 수행하여 제1 반송파를 통해 페이징 정보를 확인하도록 하고 있으며, 상기 페이징 정보가 자신의 것이 아니면 다시 주파수 스위칭을 수행하여 상기 제1 반송파를 통한 상기 BMSCH를 수신하도록 하고 있기 때문이다. 따라서, 상기 페이징 지시자에 의한 페이징 지시가 잘못되는 경우에는 상기 제2 반송파를 상기 제1 반송파로 전환하는 주파수 스위칭과 상기 제1 주파수를 상기 제2 주파수로 전환하는 주파수 스위칭이 불필요하게 수행되는 것이다. 또한, 상기 제2 실시 예에 의하면 상기 불필요한 두 번의 주파수 스위칭이 이루어지는 동안 상기 제2 반송파를 이용한 상기 BMSCH의 수신에 중단된 상태로 유지됨에 따라 서비스 중이던 MBMS의 성능이 떨어지는 문제점이 발생할 수가 있다.

#### 제3 실시 예

제3 실시 예는 제2 반송파를 이용하여 BMSCH를 수신하는 상태에서 페이징이 가능하도록 하기 위한 세 번째 방법이다. 후술될 세 번째 방법은 상기 제1 및 제2 실시 예에서 나타난 문제점을 상호 보완하는 방법이다. 우선 페이징 방법은 상기 제2 실시 예와 동일한 방법을 취한다. 즉, 제2 반송파에 PBMSCH, CPICH 이외에 PICH만을 추가하는 방법이다. 상기 제2 반송파를 통해 PBMSCH와 함께 PICH를 주기적으로 수신하면서 페이징 정보를 찾고, 상기 PICH가 페이징 지시를 하면 PBMSCH의 수신을 잠시 중단하고 주파수 스위칭을 통해 제1 반송파를 이용한 S-CCPCH를 열어 PCH를 확인한다. 하지만, 제3 실시 예가 상기 제2 실시 예와 다른 점은 상기 제2 반송파로 전송되는 PICH를 특정 UE들만을 이용하여 매핑을 시켜주는 것이다. 이를 위해서는 임의의 기지국이 제2 반송파를 이용하여 PBMSCH를 송신하는 경우 상기 기지국이 상기 PBMSCH를 수신하는 상기 특정 단말들을 알고 있어야 한다. 즉, 상기 제2 반송파를 수신하는 상기 특정 UE들에게만 페이징 지시자를 주고, 정해진 방식에 따라 PICH의 비트들에 사상해 주는 것이다. 상기 정해진 방식은 상기 도 2를 통해 설명되었던

(수학적 식 1)이 사용될 수도 있으며, 따로 상위 계층의 정보 신호 없이 물리 채널 측면에서 바로 사상할 수도 있다.

본 발명의 제3 실시 예에 있어 UE가 제2 반송파를 통해 BMSCH를 수신하는 중에 특정 UE들만이 PICH를 수신하여 제1 반송파를 통한 PCH를 확인함으로써 상기 제1 반송파를 통한 서비스로 전환하는 제어 흐름은 도 5에서 보이고 있는 바와 같다.

상기 도 6를 참조하면, UE는 601 단계에서 제1 반송파를 이용하여 목표 채널을 수신하다가 MBMS를 위해 제2 반송파를 수신하여야 하는 경우가 발생하면 상기 제2 반송파의 PBMSCH와 PICH에 대한 초기 세팅을 수행한다. 상기 PBMSCH와 PICH에 대한 초기 세팅이 이루어지면 상기 UE는 602 단계에서 주파수 스위치(104)를 제어하여 제2 반송파를 사용하여 상기 기지국으로부터 전송되는 BMSCH를 수신하기 위한 경로를 설정한다.



다. 상기 경로의 설정은 수신 주파수를 제1반송파에서 제2반송파로의 전환을 의미한다. 상기 제2반송파로의 전환이 이루어지면 상기 UE는 603단계에서 제2반송파를 사용하여 기지국으로부터 전송되는 BMSCH를 수신한다. 한편, 상기 UE는 604단계에서 상기 BMSCH를 수신하는 중에 주기적으로 상기 제2반송파를 통해 상기 기지국으로부터 특정 UE들만을 대상으로 하여 전송되는 PICH를 수신하고, 상기 PICH를 읽어 페이지징 지시자(Paging Indicator)를 확인한다. 상기 UE는 605단계로 진행하여 상기 확인한 페이지징 지시자에 의해 페이지징 지시 여부를 판단한다. 상기 페이지징 지시자에 의한 페이지징 지시 여부 판단은 상기 페이지징 지시자의 값에 의해 이루어진다. 예컨대, 상기 페이지징 지시자가 '-1'의 값을 가지면 페이지징 지시에 해당하며, 그렇지 않고 상기 페이지징 지시자가 '+1'의 값을 가지면 페이지징 지시에 해당하지 않는다. 따라서, 상기 UE는 상기 페이지징 지시가 없으면 상기 603단계로 리턴하여 지속적으로 상기 제2반송파를 통한 상기 BMSCH를 수신한다. 하지만, 상기 UE는 상기 페이지징 지시가 있으면 606단계에서 상기 주파수 스위치(104)를 제어하여 제1반송파를 사용하여 상기 기지국으로부터 전송되는 무선채널들을 수신하기 위한 경로를 설정한다. 상기 경로의 설정은 수신 주파수를 제2반송파에서 제1반송파로의 전환을 의미한다. 상기 제1반송파로의 전환이 이루어지면 상기 UE는 607단계에서 상기 제1반송파를 통해 S-CCPCH를 수신하고, 상기 S-CCPCH에 포함된 전송채널인 PCH를 읽는다. 한편, 상기 UE는 608단계에서 상기 PCH에 의해 제공된 페이지징 정보가 자신에게 할당된 것인지 확인한다. 만약, 상기 PCH에 의해 제공된 페이지징 정보가 자신에게 할당된 것이 아니라고 판단되면 상기 UE는 상기 609단계로 진행하여 상기 주파수 스위치(104)를 제어하여 제2반송파를 사용하여 상기 기지국으로부터 전송되는 BMSCH를 수신하기 위한 경로를 설정한다. 상기 경로의 설정은 변조 주파수를 제1반송파에서 제2반송파로의 전환을 의미한다. 하지만, 상기 페이지징 정보가 자신에게 할당된 것이면 610단계로 진행하여 상기 제1반송파를 사용하여 상기 기지국으로부터 전송되는 무선채널들 중 목표 채널을 수신한다.

상기 제3 실시 예에서는 제2반송파를 이용하는 특정 UE들에 대응하여서만 페이지징 지시자를 PICH에 사상한다. 이때, 상기 제2반송파를 이용하여 MBMS를 제공받을 수 있는 최대 UE들의 수는 상기 PICH에 사상할 수 있는 페이지징 지시자의 수와 같거나 작아야 한다. 따라서, 기지국은 상기 MBMS를 시작하는 UE에게 현재 남아 있는 페이지징 지시자 비트들 중 하나의 페이지징 지시자 비트를 할당하여야 한다. 한편, 상기 MBMS를 받을 수 있는 단말의 수를 늘리기 위해서는 상기 PICH를 여러 개 사용하는 방법이 제안될 수 있다.

전술한 제3 실시 예는 상기 제1 실시 예와 상기 제2 실시 예에서의 문제점들을 해결한 제2반송파에서의 페이지징을 가능하게 하는 방법이다. 즉, 상기 제3 실시 예에서는 PCH를 통한 페이지징 정보의 확인을 제1반송파를 통해 수행하여 상기 제1 실시 예에서 두 개의 주파수들을 통해 동일한 공용채널을 전송함으로써 정보 효율이 떨어지는 문제점을 해결하였다. 또한, 상기 제3 실시 예에서는 PICH의 전송을 현재 MBMS를 제공받고 있는 특정 UE들만을 대상으로 함으로서 상기 제2 실시 예에서 PICH를 통한 페이지징이 잘못 지시되어 필요하지 않는 주파수 스위칭을 수행하는 문제점을 해결하였다.

다음으로 전술한 실시 예들을 적용하여 구현되어진 부호분할다중접속 이동통신시스템의 송신기 및 수신기의 구성을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 7은 전술한 실시 예들에 따른 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 제2반송파를 이용하여 BMSCH를 전송하는 송신기의 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 7을 참조하면, 직/병렬 변환부(S/P 변환부)(702)는 MBMS 데이터(701)를 직렬로 입력하고, 이를 QPSK 변조를 위해 I 채널과 Q 채널로 분리하여 병렬로 출력한다. 상기 I 채널의 MBMS 데이터는 곱셈기(704)로 출력되고, 상기 Q 채널의 MBMS 데이터는 곱셈기(705)로 출력된다. 상기 곱셈기(704)로 출력된 상기 I 채널의 MBMS 데이터는 PBMSCH 채널화 코드( $C_{ovsf\_pbmsch}$ )와 곱하여 채널 부호화된 후 가산기(707)로 출력된다. 한편, 상기 곱셈기(705)로 출력된 상기 Q 채널의 MBMS 데이터는 상기 PBMSCH 채널화 코드( $C_{ovsf\_pbmsch}$ )와 곱하여 채널 부호화된 후 곱셈기(706)로 출력한다. 상기 곱셈기(706)는 상기 Q 채널 신호에 대한 90도의 위상 변화를 위해 상기 곱셈기(705)에서 출력한 신호와 j 신호를 곱하여 상기 가산기(707)로 출력한다. 상기 곱셈기(704)에서 출력한 신호와 상기 곱셈기(706)에서 출력한 신호는 상기 가산기(707)에 의해 가산되어 상기 I 채널과 상기 Q 채널이 합하여진 신호가 출력된다. 상기 I 채널과 상기 Q 채널이 합하여진 신호는 곱셈기(708)로 입력되어 채널 이득 값(709)이 곱해진 후 다중화부(711)로 입력된다. 전술한 과정을 통해 발생하는 BMSCH가 여러 개인 경우에는 상기 701 내지 709와 동일한 구성이 복수로 존재할 것이며, 상기 구성들 각각으로부터 출력되는 PBMSCH의 신호들(710) 또한 상기 다중화부(711)로 제공된다.

기지국내의 UE들 각각에 대한 페이지징 지시자 비트들을 포함하는 PICH 신호는 PICH 생성부(720)로부터 생성되며, 상기 생성된 PICH 신호는 곱셈기(721)로 입력된다. 상기 PICH 신호는 상기 곱셈기(721)에 의해 소정 채널 이득 값( $g_{pich}$ )(722)과 곱하여져 이득이 보상된 PICH 신호가 출력된다. 상기 이득 보상된 PICH 신호는 상기 다중화부(711)의 다른 입력으로 제공된다. 한편, 상기 기지국내의 UE들 각각에 대한 페이지징 정보를 가지는 PCH 신호는 PCH 생성부(723)로부터 생성되며, 상기 생성된 PCH 신호는 곱셈기(724)로 입력된다. 상기 PCH 신호는 상기 곱셈기(724)에 의해 소정 채널 이득 값( $g_{pch}$ )(725)과 곱하여져 이득이 보상된 PCH 신호가 출력된다. 상기 이득 보상된 PCH 신호는 상기 다중화부(711)의 또 다른 입력으로 제공된다.

전술한 구성에 의해 발생하는 적어도 하나의 PBMSCH의 신호와 상기 PICH 신호 및 상기 PCH 신호는 상기 다중화부(711)에 의해 다중화되어 하나의 신호로서 출력된다. 상기 다중화부(711)로부터의 다중화 신호는 곱셈기(713)에서 스크램블링 코드( $C_{scramble}$ )(712)와 곱셈한 후 곱셈기(715)로 출력된다. 여기서, 상기 곱셈기(713)는 스크램블러(scrambler)로서 동작하는 것이다. 상기 곱셈기(715)는 상기 곱셈기(713)에서 출력한 신호와 채널 이득(gain)(714)을 곱셈하여 변조기(716)로 출력한다. 상기 변조기(716)는 상기 곱셈기(715)에서 출력한 신호를 미리 설정되어 있는 제2반송파에 의해 변조한 후 RF(Radio Frequency) 처리부(717)로 출력한다. 상기 RF 처리부(717)는 상기 변조기(716)에서 출력한 신호를 실제 에어(air)상에서 전송할 수 있는 RF 대역으로 변환한 후 안테나(antenna)(718)를 통해서 에어 상으로 전송한다.

전술한 구성은 PBMSCH와 PICH 및 PCH가 제2반송파를 이용하여 전송되는 본 발명의 제1 실시 예를 적용할

사 상기 제2반송파를 사용하는 송신기 구조를 보이고 있다. 하지만, 본 발명의 제2 및 제3 실시 예를 적용하는 경우에는 상기 PBMSCH와 함께 PICH만이 전송됨에 따라 상기 PCH 생성부(723), 상기 곱셈기(724)는 불필요한 구성이 된다.

한편, 다른 예로서 상기 다중화부(711)이 상기 제1 내지 제2 실시 예를 중 사용할 방식에 의해 제어될 수 있다면 상기 도 7에서 보이고 있는 송신기의 구성을 그대로 사용할 수 있다. 예컨대, 전술한 제1 실시 예를 적용하는 경우에는 상기 다중화부(711)가 모든 입력 신호들을 다중화하여 출력하도록 한다. 하지만, 제2 및 제3 실시 예를 적용하는 경우에는 상기 다중화부(711)가 입력되는 PCH 신호를 제외한 나머지 신호들을 다중화하여 출력하도록 한다.

도 8은 전술한 실시 예들에 따른 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 제1반송파를 이용하여 페이지징을 위한 채널들을 전송하는 송신기의 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 8을 참조하면, 기지국내의 UE들 각각에 대한 페이지징 지시자 비트들을 포함하는 PICH 신호는 PICH 생성부(750)로부터 생성되며, 상기 생성된 PICH 신호는 곱셈기(752)로 입력된다. 상기 PICH 신호는 상기 곱셈기(752)에 의해 소정 채널 이득 값( $G_{PICH}$ )(751)과 곱하여져 이득이 보상된 PICH 신호가 출력된다. 상기 이득 보상된 PICH 신호는 다중화부(757)의 입력으로 제공된다. 한편, 상기 기지국내의 UE들 각각에 대한 페이지징 정보를 가지는 PCH 신호는 PCH 생성부(753)로부터 생성되며, 상기 생성된 PCH 신호는 곱셈기(754)로 입력된다. 상기 PCH 신호는 상기 곱셈기(754)에 의해 소정 채널 이득 값( $G_{PCH}$ )(755)과 곱하여져 이득이 보상된 PCH 신호가 출력된다. 상기 이득 보상된 PCH 신호는 상기 다중화부(757)의 다른 입력으로 제공된다.

전술한 구성에 의해 발생하는 상기 PICH 신호 및 상기 PCH 신호는 상기 다중화부(757)에 의해 다중화되어 하나의 신호로서 출력된다. 상기 다중화부(757)로부터의 다중화 신호는 곱셈기(759)에서 스크램블링 코드( $C_{SCRAMBLE}$ )(758)와 곱셈한 후 곱셈기(761)로 출력된다. 여기서, 상기 곱셈기(759)는 스크램블러(scrambler)로서 동작하는 것이다. 상기 곱셈기(761)는 상기 곱셈기(759)에서 출력한 신호와 채널 이득(gain)(760)을 곱셈하여 다중화부(763)로 출력된다. 상기 곱셈기(761)로부터 출력되는 신호는 상기 다중화부(763)에서 도면상에 도시하고 있지 않지만 다른 스크램블링 코드를 사용하여 출력되는 신호들과 다중화되어 변조기(764)로 출력된다. 상기 변조기(764)는 상기 다중화부(763)에서 출력한 신호를 미리 설정되어 있는 제1반송파에 의해 변조한 후 RF(Radio Frequency) 처리부(765)로 출력한다. 상기 RF 처리부(765)는 상기 변조기(764)에서 출력한 신호를 실제 에어(air)상에서 전송할 수 있는 RF 대역으로 변환한 후 안테나(antenna)(718)를 통해서 에어 상으로 전송한다.

상기 도 7과 상기 도 8에서 PICH 생성부(720, 750)와 PCH 생성부(723, 753) 및 안테나(718, 766)가 별도의 구성으로서 구비되는 것으로 보여지고 있으나 이는 하나의 구성으로도 구현이 가능함을 자명할 것이다.

상기 도 7과 상기 도 8에서 보이고 있는 PICH 생성부(720, 750)의 상세 구성은 도 9에서 보이고 있으며, 상기 도 7과 상기 도 8에서 보이고 있는 PCH 생성부(723, 753)의 상세 구성은 도 10에서 보이고 있다.

먼저, 도 9를 참조하여 상기 PICH 생성부의 상세 구성을 살펴보면, 서비스 단말 판단부(801)는 현재 송신기가 서비스를 제공하고 있는 UE들에 대한 정보를 비롯한 상위 계층 제어 정보를 페이지징 지시자 위치 제어기(802)로 출력한다. 상기 페이지징 지시자 위치 제어기(802)는 상기 서비스 단말 판단부(801)로부터의 상기 정보들에 의해 각 UE들에 대한 페이지징 지시자의 위치를 제어하여 PICH 발생기(803)가 PICH 신호를 발생하도록 한다. 상기 PICH 신호는 QPSK를 위해서 S/P 변환부(804)에서 I 채널과 Q 채널로 분리되고, 상기 I 채널 신호와 상기 Q 채널 신호 각각은 곱셈기(806)와 곱셈기(807)로 출력된다. 상기 곱셈기(806)로 출력된 상기 I 채널 신호는 PICH 채널화 코드( $C_{OVSF\_PICH}$ )(805)와 곱하여 채널 부호화된 후 가산기(809)로 출력된다. 한편, 상기 곱셈기(807)로 출력된 상기 Q 채널 신호는 상기 PICH 채널화 코드( $C_{OVSF\_PICH}$ )와 곱하여 채널 부호화된 후 곱셈기(808)로 출력한다. 상기 곱셈기(808)는 상기 Q 채널 신호에 대한 90도의 위상 변화를 위해 상기 곱셈기(807)에서 출력한 신호와 j 신호를 곱하여 상기 가산기(809)로 출력한다. 상기 곱셈기(806)에서 출력한 신호와 상기 곱셈기(808)에서 출력한 신호는 상기 가산기(809)에 의해 가산되어 상기 I 채널과 상기 Q 채널이 합하여진 신호가 출력된다. 상기 I 채널과 상기 Q 채널이 합하여진 신호는 상기 도 7의 곱셈기(721)와 상기 도 8의 곱셈기(752)로 출력된다.

전술한 구성들 중 상기 서비스 단말 판단부(801)는 제1 및 제2 실시 예에서는 필요 없는 구성이지만 제3 실시 예의 경우에는 반송파별로 PICH의 그룹화가 달라지므로 필요하게 된다. 또한 상기 페이지징 지시자 위치 제어기(802)는 제1 및 제2 실시 예에서는 반송파에 상관없이 같은 방법이 사용됨에 따라 도 7에서의 PICH 생성부(720)와 도 8에서의 PICH 생성부(750)에서 같이 사용할 수 있다. 하지만, 제3 실시 예의 경우는 위치 제어 방법이 틀리므로 도 7에서의 PICH 생성부(720)와 도 8에서의 PICH 생성부(750)는 달라지게 된다.

다음으로, 도 10을 참조하여 상기 PCH 생성부의 상세 구성을 살펴보면, PCH 발생부(821)는 PCH 신호를 발생하며, 상기 PCH 신호는 다중화부(822)에 의해 다중화되어 출력된다. 상기 다중화부(822)로부터 다중화되어 출력되는 PCH 신호는 S-CCPCH 발생부(823)에서 S-CCPCH 신호에 포함되어 출력된다. 상기 PCH 신호는 QPSK를 위해서 S/P 변환부(824)에서 I 채널과 Q 채널로 분리되고, 상기 I 채널 신호와 상기 Q 채널 신호 각각은 곱셈기(825)와 곱셈기(826)로 출력된다. 상기 곱셈기(825)로 출력된 상기 I 채널 신호는 PCH 채널화 코드( $C_{OVSF\_PCH}$ )와 곱하여 채널 부호화된 후 가산기(829)로 출력된다. 한편, 상기 곱셈기(826)로 출력된 상기 Q 채널 신호는 상기 PCH 채널화 코드( $C_{OVSF\_PCH}$ )와 곱하여 채널 부호화된 후 곱셈기(828)로 출력한다. 상기 곱셈기(828)는 상기 Q 채널 신호에 대한 90도의 위상 변화를 위해 상기 곱셈기(826)에서 출력한 신호와 j 신호를 곱하여 상기 가산기(829)로 출력한다. 상기 곱셈기(825)에서 출력한 신호와 상기 곱셈기(828)에서 출력한 신호는 상기 가산기(829)에 의해 가산되어 상기 I 채널과 상기 Q 채널이 합하여진 신호가 출력된다. 상기 I 채널과 상기 Q 채널이 합하여진 신호는 상기 도 7의 곱셈기(724)와 상기 도 8의 곱셈기(754)로 출력된다.

도 11은 전송한 실시 예들에 따른 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 제1 및 제2반송파를 이용하여 BMSCH를 수신하는 수신기의 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 11을 참조하면, 안테나(901)에서 수신된 신호들은 RF 부(902)에서 RF 작업을 거쳐 필터(903)에서 필요한 주파수, 즉 필요 반송파의 신호를 검출한다. 상기 필터(903)에는 발진기(956)가 연결되어 있어 상기 발진기(956)에서 필요한 주파수를 생성한다. 상기 발진기(956)는 발진기 제어기(955)가 제어한다. 필터(903)를 통과한 신호는 곱셈기에서 스크램블링 코드(904)가 곱해져 필요 신호가 출력된다. 상기 출력은 역 다중화부(905)에 입력된다. 상기 역다중화부(905)는 915를 통해 PICH 관련 신호를, 920을 통해 PCH 관련 신호를, 930을 통해 BMSCH 관련 신호를, 그리고 940을 통해서 기타 채널들을 제어기(954)로부터의 제어신호에 맞추어 출력한다. 상기 915의 출력은 결합부(906)에서 I 채널 신호와, Q 채널 신호로 분리되고, 상기 Q 채널 신호는 907에서 j가 곱해져서 다시 실수 신호가 된다. 상기 I 채널 신호와 상기 Q 채널 신호는 곱셈기(909)와 곱셈기(908) 각각에 의해 채널코드가 곱해져서 P/S 변환부(911)에 입력되어 하나의 신호로서 출력한다. 상기 출력신호는 PICH 발생부(912)에 의해 PICH로 출력된다. 상기 PICH 발생부(912)로부터 출력되는 PICH는 페이징 지시 판단기(913)로 입력되어 현재 페이징이 지시되고 있는 지를 판단하게 된다.

상기 역다중화부(905)에서 출력된 상기 920의 신호는 결합부(921)에서 I 채널 신호와 Q 채널 신호로 분리되고, 상기 Q 채널 신호는 곱셈기(922)에서 j가 곱해져서 다시 실수 신호가 된다. 한편, 상기 I 채널 신호와 상기 실수로 변환된 Q 채널 신호 각각은 곱셈기(924)와 곱셈기(925)에서 채널코드가 곱해져서 P/S 변환부(926)에 입력되어 직렬 신호로서 출력된다. 상기 P/S 변환부(926)로부터의 출력 신호는 S-CCPCH 발생부(927)에 의해 S-CCPCH 신호가 발생되며, 상기 S-CCPCH 신호는 역 다중화부(928)를 통과해 PCH 발생부(929)에서 PCH 신호가 발생된다. 상기 PCH 신호는 페이징 판단기(930)에 입력되어 상기 수신기의 페이징 정보를 알 수 있게 된다.

상기 역다중화부(905)에서 출력된 상기 930의 신호는 결합부(931)에서 I 채널 신호와 Q 채널 신호로 분리되고, 상기 Q 채널 신호는 곱셈기(932)에서 j가 곱해져서 다시 실수 신호가 된다. 한편, 상기 I 채널 신호와 상기 실수로 변환된 Q 채널 신호 각각은 곱셈기(934)와 곱셈기(935)에서 채널코드가 곱해져서 P/S 변환부(936)에 입력되어 직렬 신호로서 출력된다. 상기 P/S 변환부(936)로부터 출력되는 신호는 PBMSCH 신호이다. 이에 MBMS를 서비스 받을 수 있게 된다.

제1실시 예의 경우 페이징 지시 판단기(913)에서 페이징 지시를 판단하면 951을 통해 제어기(954)를 작동시켜 상기 역다중화부(905)가 920을 출력하도록 제어한다. 이로 인해, PCH 신호가 얻어지면 페이징 판단기(930)에서 페이징을 판단하게 된다. 상기 페이징을 이용하여 953의 신호를 상기 발진기 제어기(955)로 제공함으로써 상기 발진기 제어기(955)를 작동시킨다. 이로 인해, 상기 발진기 제어기(955)는 발진기(956)를 제어하여 제1 또는 제2반송파를 선택적으로 발생시킨다. 즉, 상기 발진기 제어기(955)의 제어에 의해 발진기(956)에 의해 발생하는 주파수를 변화시킴으로써 제1반송파와 제2반송파간의 주파수 스위칭이 가능하도록 하였다.

제2실시 예의 경우는 페이징 지시 판단기(913)에서 페이징 지시가 판단되면 952를 통해 상기 발진기 제어기(955)에 페이징을 지시하는 신호를 주고, 상기 발진기 제어기(955)는 상기 발진기(956)를 제어하여 제1반송파와 제2반송파간의 스위칭이 일어나도록 한다.

제3실시 예의 경우는 상기 제2실시 예와 동일한 과정이 수행되지만 페이징 지시 판단기(913)가 상기 제2 실시 예와는 달리 발진기 주파수에 따라, 즉 제1반송파와 제2반송파간에 다른 방식이 사용되어야 한다.

도 12는 부 반송파를 이용하여 MBMS를 서비스를 시작하는 과정을 RNC(Radio Network Controller)와 UE(User Equipment, 단말)의 측면에서 설명한 도면이다. 1001에서 RNC는 기지국을 제어하여 주 반송파로 PICH와 PCH를 전송하게 된다. 1021에서 단말이 새로이 첨가가 되어 1051에서 등록 신호를 전송하게 되면 RNC는 1002에서 상기 단말을 등록하게 된다. 그리고 페이징을 위해 1003에서 상기 RNC는 상기 단말을 위한 PI 정보를 생성하여 기지국인 Node B에게 전달하면 Node B는 1052에서 보이는 PI 정보를 상기 단말에게 전송하게 되고, 상기 단말의 첨가에 따른 갱신된 PICH를 전송하게 된다. 단말은 1022에서 주 반송파의 PICH를 받을 수 있게 되어 주기적으로 상기 PICH를 수신하며 페이징 정보를 얻게 된다. 단말은 사용자의 요청에 따라 1023과 같이 MBMS를 요구하게 되면, 1054와 같은 MBMS request 신호를 RNC로 전송하게 되고 1004에서 RNC는 상기 MBMS 요청 단말을 MBMS 수신 단말 목록에 등록한다. 상기 RNC는 다시 1005에서 상기 단말이 요청한 MBMS를 위한 채널인 BMSCH의 제어 정보를 생성하여 Node B에서 단말로 1055와 같은 BMSCH 제어 정보 신호를 전송하게 되고 상기 단말은 상기 정보를 수신하여 상기 정보를 이용하여 BMSCH를 수신하게 된다. 상기 1005의 제어 정보에는 BMSCH의 주파수 정보, 물리 채널 코드 정보 등이 포함될 수 있다. 1005에서 상기 RNC는 상기 BMSCH가 상기 단말이 요청한 이전부터 전송이 되고 있는 상황이면 기타 수행동작이 필요 없지만 상기 BMSCH가 상기 단말이 처음 요청한 경우이면 새로이 전송이 필요하게 된다. 상기의 경우, Node B는 단말에게 1055으로써 상기 새로운 BMSCH에 대한 제어 정보를 송신하면 되는 것이다. 1005에서 Node B는 부 반송파를 이용하여 BMSCH를 보내므로 동시에 1006에서와 같이 부 반송파에서 PICH와 (실시에 1에서는) PCH의 전송이 필요하게 된다. 실시에 1,2의 경우는 PICH가 1003에서 전송되는 갱신된 PICH와 동일한 PICH가 적용될 수 있으므로 RNC는 동일한 PI, SFN, Nq 값을 Node B로 보내주게 된다. 반면 실시에 3에서는 PICH가 부 반송파에 전송되는 단말들만을 모아 따로 생성하기 때문에 상기 MBMS에 등록된 단말에게 있어서 적당한 페이징 지시자의 위치 정보를 Node B로 보내 Node B는 상기 정보를 바탕으로 PICH를 새로 갱신하게 된다. 상기 페이징 지시자의 위치 정보는 1057과 같이 단말에게도 역시 전송되게 되고 이를 받은 단말은 1025처럼 부 반송파에서 수신되는 PICH를 적절하게 수신할 수 있게 된다. 상기 수행과 같이 MBMS 세팅이 이루어져서 1010에서와 같이 BMSCH 수신에 있어서도 페이징 관련 동작이 수행될 수 있는 것이다.

#### 발명의 효과

본 발명은 MBMS를 제공하기 위하여 BMSCH를 전송하는 경우, 리소스의 효율적인 할당을 위해 추가적인 반

송파를 두어 상기 부 반송파를 이용하여 BMSCH를 전송하게 된다. 상기에서 MBMS는 다른 서비스들과 반송파가 다르게 되어 동시에 하나의 반송파를 수신할 수 밖에 없는 단말에게 새로운 페이징 방법이 제공되어야 한다. 본 발명의 목적은 부 반송파를 이용하여 MBMS 서비스를 제공받는 단말에게 알맞은 페이징 방법을 부여하여 주 반송파로 전해오는 다른 서비스를 위한 페이징을 수신하여 다른 서비스와의 호환이 가능하도록 방법을 제시하였다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

기지국내의 이동 단말기들 각각에 대응한 페이징 지시자들을 전송하는 페이징 지시자 채널과, 상기 기지국내의 이동 단말기들 각각에 대응한 페이징 정보들을 전송하는 페이징 채널을 포함하는 제2공통제어물리채널을 제1반송파에 의해 변조하여 전송하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 이동 단말기가 멀티캐스팅 멀티미디어 방송 서비스를 수행하는 중 기지국으로부터의 호출을 수신하는 방법에 있어서,

상기 기지국으로부터 상기 제1반송파와 상이한 주파수를 가지는 제2반송파를 이용하여 전송되는 상기 멀티캐스팅 멀티미디어 방송 서비스에 따른 데이터를 수신하고, 이와 함께 상기 페이징 지시자 채널을 주기적으로 확인하는 과정과,

상기 확인에 의해 페이징 지시가 있으면 상기 제1반송파를 사용하여 상기 기지국으로부터 전송되는 페이징 채널을 검사하여 자신을 호출하는 페이징 정보가 맞는지 판단하는 과정과,

상기 페이징 정보가 맞다고 판단하면 주파수 스위칭을 수행하여 상기 제1반송파를 이용하여 상기 기지국으로부터 전송되는 목표 채널을 수신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

##### 청구항 2

기지국내의 이동 단말기들 각각에 대응한 페이징 지시자들을 전송하는 페이징 지시자 채널과, 상기 기지국내의 이동 단말기들 각각에 대응한 페이징 정보들을 전송하는 페이징 채널을 포함하는 제2공통제어물리채널을 제1반송파에 의해 변조하여 전송하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 이동 단말기가 멀티캐스팅 멀티미디어 방송 서비스를 수행하는 중 기지국으로부터의 호출을 수신하는 방법에 있어서,

상기 기지국으로부터 상기 제1반송파와 상이한 주파수를 가지는 제2반송파를 이용하여 전송되는 상기 멀티캐스팅 멀티미디어 방송 서비스에 따른 데이터를 수신하고, 이와 함께 상기 페이징 지시자 채널을 주기적으로 확인하는 과정과,

상기 확인에 의해 페이징 지시가 있으면 주파수 스위칭을 수행하여 상기 제1반송파를 사용하여 상기 기지국으로부터 전송되는 상기 페이징 채널을 검사하여 자신을 호출하는 페이징 정보가 맞는지 판단하는 과정과,

상기 페이징 정보가 맞다고 판단하면 상기 제1반송파를 이용하여 상기 기지국으로부터 전송되는 목표 채널을 수신하는 과정과,

상기 페이징 정보가 맞지 않다고 판단하면 상기 제2반송파를 사용한 상기 멀티캐스팅 멀티미디어 방송 서비스에 따른 데이터를 수신하기 위해 상기 주파수 스위칭을 수행하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

##### 청구항 3

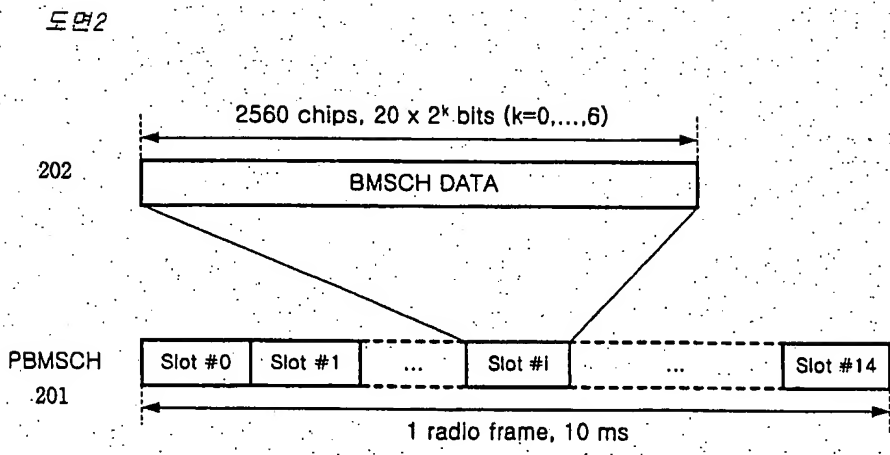
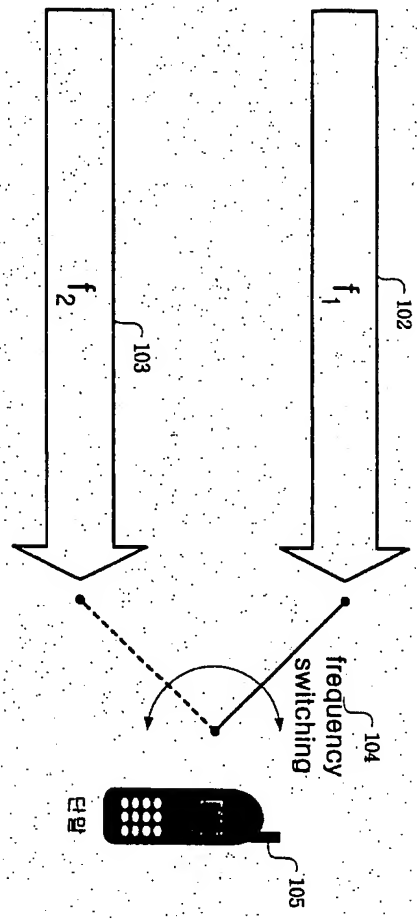
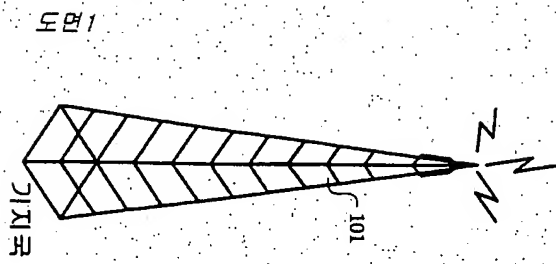
기지국내의 이동 단말기들 각각에 대응한 페이징 지시자들을 전송하는 페이징 지시자 채널과, 상기 기지국내의 이동 단말기들 각각에 대응한 페이징 정보들을 전송하는 페이징 채널을 포함하는 제2공통제어물리채널을 제1반송파에 의해 변조하여 전송하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 기지국에서 상기 이동 단말기들에게 멀티캐스팅 멀티미디어 방송 서비스를 제공하는 중 특정 이동 단말기를 호출하는 방법에 있어서,

상기 제1반송파와 상이한 주파수를 가지는 제2반송파를 이용하여 상기 멀티캐스팅 멀티미디어 방송 서비스에 따른 데이터를 전송하는 과정과,

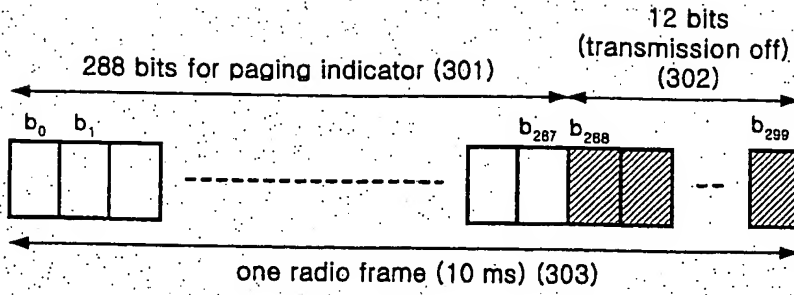
상기 이동 단말기들 중 상기 특정 이동 단말기에 대한 호출 요청이 발생하면 상기 제2반송파를 사용하여 전송되는 페이징 지시자 채널의 페이징 지시자 비트들 중 상기 특정 이동 단말기에 대응하는 비트를 페이징 지시로 설정하여 전송하는 과정과,

상기 이동 단말기들 중 상기 특정 이동 단말기에 대한 호출 요청이 발생하면 상기 제2반송파를 사용하여 전송되는 페이징 채널에 상기 특정 이동 단말기에 대응하여 페이징 정보를 설정하여 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

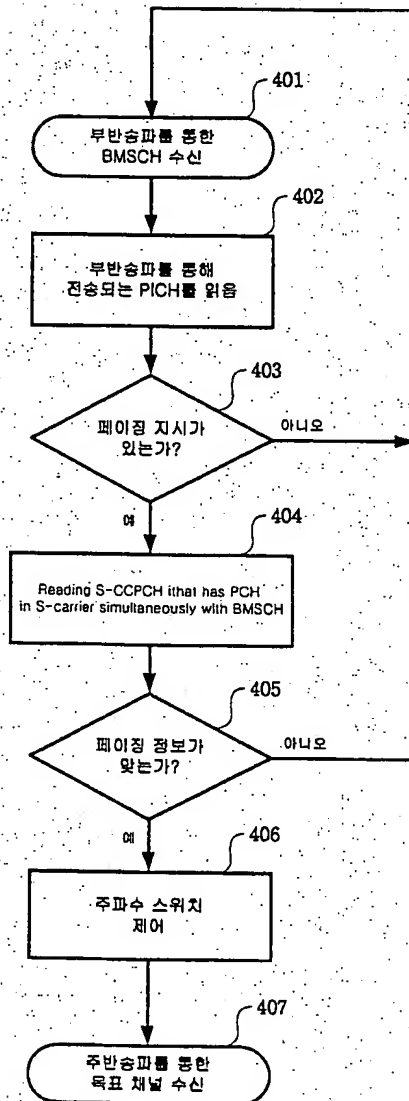
도면



도면3

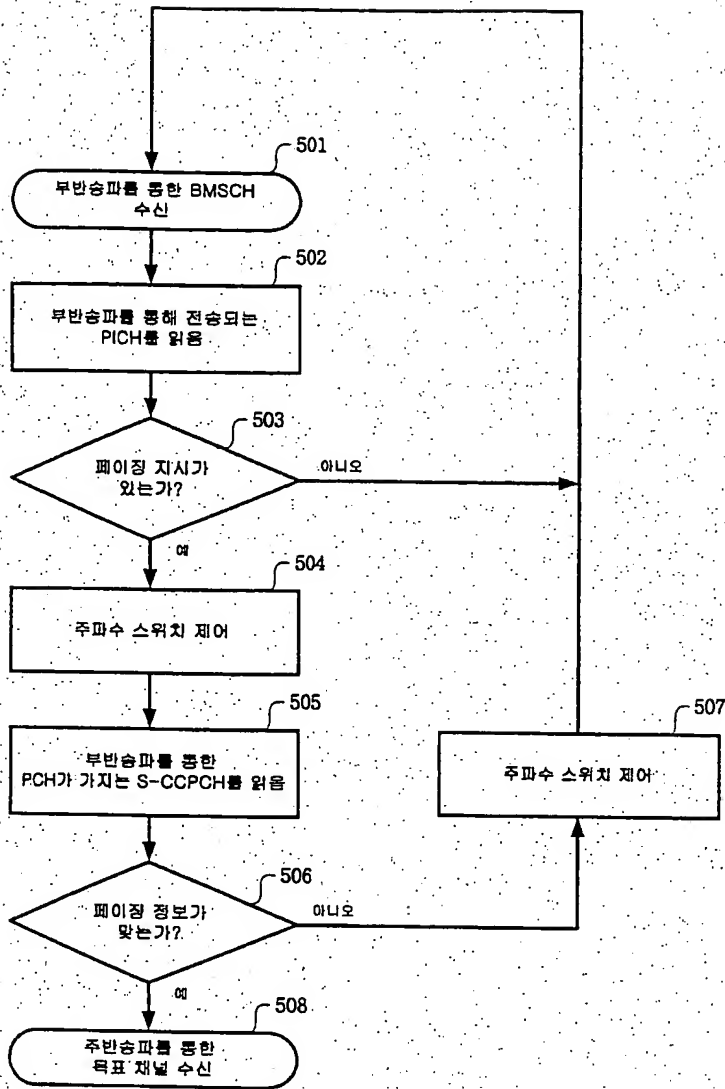


도면4



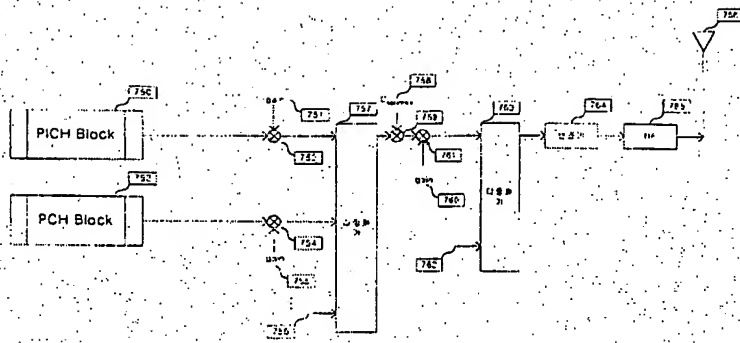


도면5

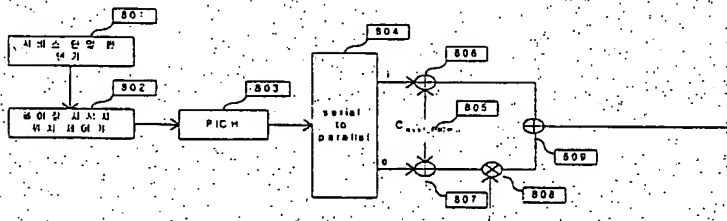




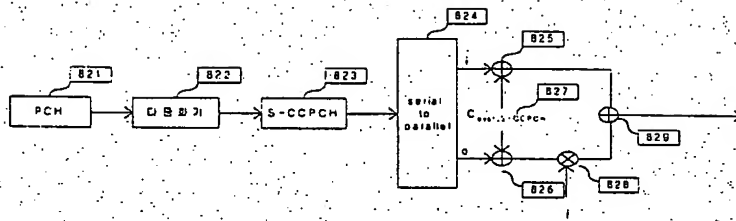
도면8



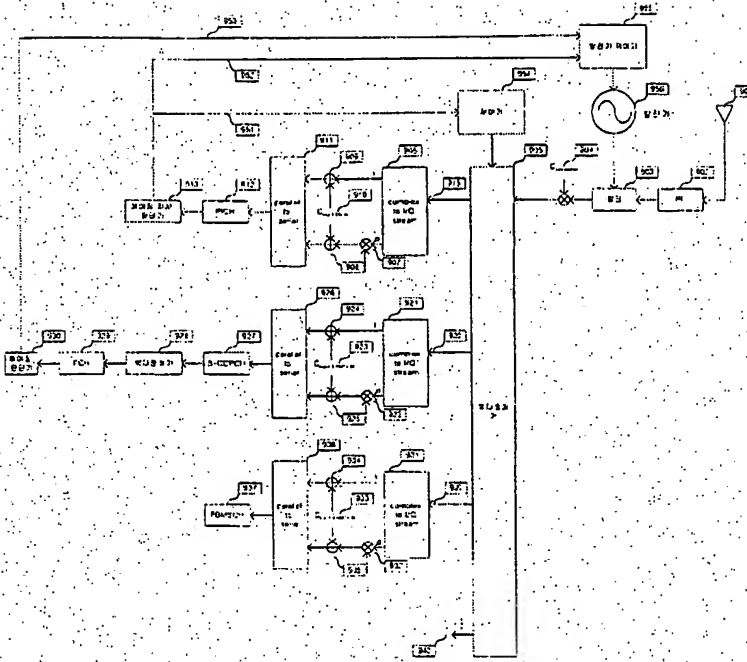
도면9



도면10



도면 11



도면 12

